

VEHICLE COLLISION PREVENTING DEVICE

Publication number: JP6231396

Publication date: 1994-08-19

Inventor: HASHIMOTO YOSHIYUKI

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- international: G08G1/16; B60R21/00; G08G1/16; B60R21/00; (IPC1-7): G08G1/16

- European:

Application number: JP19930017731 19930204

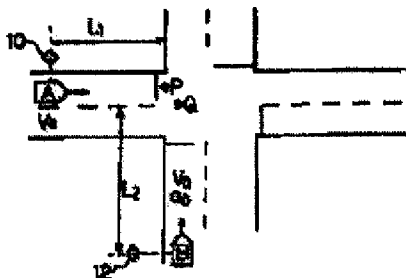
Priority number(s): JP19930017731 19930204

[Report a data error here](#)

Abstract of JP6231396

PURPOSE: To alarm a collision corresponding to the traveling situation of a vehicle.

CONSTITUTION: A detector 10 detects both the speed of the vehicle A entering an intersection and the time of passing the detector 10. Then the detected data are transmitted to a vehicle B passing in front of a transmitter/receiver 12 by way of the transmitter/receiver 12. The vehicle B obtains the intersection entrance probability of a driver's own vehicle B from both the intersection appearance probability of the vehicle A and the vehicle speed and the entrance acceleration of the driver's own vehicle B. Then, collision probability distribution is obtained from the intersection entrance probability of both vehicles. Consequently, only when collision probability is large, a collision avoiding operation such as alarming, etc., can be executed so as to effectively prevent the collision.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-231396

(43) 公開日 平成6年(1994)8月19日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 8 G 1/16

識別記号

庁内整理番号

D 2105-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-17731

(22) 出願日 平成5年(1993)2月4日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 橋本 佳幸

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

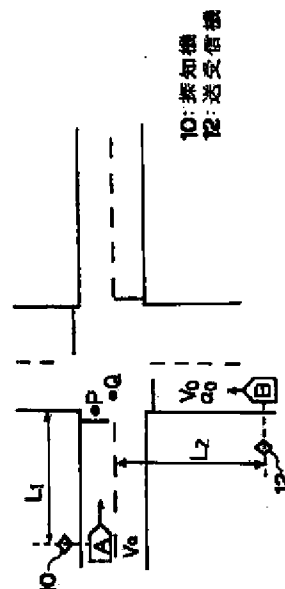
(54) 【発明の名称】 車両衝突防止装置

(57) 【要約】

【目的】 車両の走行状況に応じた衝突警報を行う。

【公正】 探知機10において交差点に進入しようとする車両Aの車速及び探知機10の通過時刻を検出する。そして、この検出したデータは送受信機12を介し、この送受信機の前を通過する車両Bに伝送される。車両Bにおいては、車両Aの交差点への出現確率及び自車両の車速及び加速度から自車両の交差点への進入確率を求める。そして両車両の交差点進入確率から、衝突確率分布を求める。従って、衝突確率が大きい時にのみ警報等の衝突回避動作を行うことができ、効果的な衝突防止を図ることができる。

道路側の設備の設置状況



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 交差点における出会い頭の衝突を防止するための車両衝突防止装置であって、

1つの道路から交差点に進入してくる車両の走行状況から当該車両が交差点に進入してくる時刻の確率分布を求める第1確率分布算出手段と、

他の道路から交差点に進入してくる車両の走行状況から当該車両が交差点に進入してくる時刻の確率分布を求める第2確率分布算出手段と、

上記2つの確率分布から衝突確率を求める衝突確率算出手段と、

この衝突確率算出手段の算出結果に基づいて、衝突防止のための手段を動作させることを特徴とする車両衝突防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、交差点における出会い頭の衝突を防止するための車両衝突防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、交通事故発生防止のための装置が種々提案されており、その中に交差点での出会い頭の衝突を防止するための装置がある。例えば、実開平2-119800号公報には、交差点近傍の一方の道路側にその道路を走行する車両、幼児等の移動体を検知するセンサを配置すると共に、他方の道路側に報知器を配置し、移動体が交差点に接近していることを他方の道路側から交差点に進入してくる移動体に知らせる装置が示されている。この装置によれば、1つの道路から交差点に進入する際に、他の道路から当該交差点に進入してくる移動体があるか否かを報知器からの警報により知ることができ、衝突事故等の発生を防止することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来例では、単に交差点へ進入してくる他の移動体があるか否かを報知するだけであり、効果的な衝突防止とはいえない。すなわち、交差点に進入してくる移動体の状況には、各種のものがあ、例えば他の車両が猛スピードで進入してくると、ゆっくり進入してくるのでは、対処は変わるはずである。また、両移動体の走行状況から、両車両とも同一交差点に進入はするが、その時刻には十分な差があり衝突の危険はない場合もある。上記従来例では、これらの状況を見逃し、一律に警報を行うものであり、効果的な警報を行えないという問題点があった。そして、特に危険でもない場合にも警報が発せられると、その警報は、ドライバーにとって煩わしいものになり、無視されたり使用しなくなってしまう、実質的に機能しないことになってしまう。

【0004】本発明は、上記問題点を解決することを課題としてなされたものであり、交差点に進入してくる車両の走行状況に合わせて効果的な衝突防止を達成するこ

2

とができる車両衝突防止装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、交差点における出会い頭の衝突を防止するための車両衝突防止装置であって、1つの道路から交差点に進入してくる車両の走行状況から当該車両が交差点に進入してくる時刻の確率分布を求める第1確率分布算出手段と、他の道路から交差点に進入してくる車両の走行状況から当該車両が交差点に進入してくる時刻の確率分布を求める第2確率分布算出手段と、上記2つの確率分布から衝突確率を求める衝突確率算出手段と、この衝突確率算出手段の算出結果に基づいて、衝突防止のための手段を動作させることを特徴とする。

【0006】

【作用】このように、本発明においては、交差点に進入してくる車両の走行状況に応じて、当該車両が交差点に進入する時刻の確率分布を求める。そこで、複数の車両の進入時刻の確率分布を比較し、衝突の危険が大きい場合に、衝突回避のための警報などを動作させることができる。従って、不要な警報などを防止し、効果的な衝突防止を達成することができる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面に基づいて説明する。図1は、実施例の装置の構成を示す説明図であり、交差点に対する設備の設置および車両の走行状況を示している。図示の交差点は信号機なしの交差点であり、ここに車両AおよびBが進入してくる。ここで、本例の場合、車両Bが走行してくる道路が優先道路であり、車両Aが走行する道路は一旦停止道路である。この場合には、一旦停止道路側の交差点のL1手前に探知機10が設けられ、優先道路側の交差点のL2手前に送受信機12が設置されている。なお、L1は交差点内外の境界線（優先道路の路側：図中点Pで示す）からの距離であり、L2は、一旦停止道路の中心線（図中点Qで示す）からの距離である。

【0008】そして、探知機10は、ドップラ式の検出手段を有しており、一旦停止道路から交差点に進入しようとする車両Aの探知機10の設置地点の通過時速度 V_a を検出する。また、この探知機10は時計を有しており、車両の通過時時刻も検出する。さらに、この探知機10は、この検出した車両の通過時速度および時刻を送受信機12に送信する。送受信機12は受信したデータを優先道路側から交差点に進入する車両Bに送信する。

【0009】車両Aは、図2に示すように、アンテナ20、受信機22を有しており、送受信機12から送信されてくる電波を受信する。受信機22には、演算処理装置24が接続されており、受信機22により受信したデータが入力される。また、演算処理装置24には、車両に搭載されている車速センサ26および加速度センサ2

6によって得られる自車両の速度および加速度についてのデータが供給されると共に、内部のクロックにより、現在時刻を常に把握している。そして、演算処理装置24は、入力されてくるデータから衝突の確率を計算する。

【0010】演算処理装置24には、警報制御装置26が接続されており、演算処理装置24は衝突の確率が高いと判断された時には、警報を行うことについての信号を警報制御装置30に送る。警報制御装置30は演算処理装置24から信号に応じて、警報ブザー、スロットル等10を制御し、衝突回避のための処理を行う。通常の場合、最初に警報ブザーによる警報を行い、それでも危険が減少しない場合にはスロットルの全閉やブレーキの駆動による減速制御を行う。

【0011】なお、上述の例では、信号なしの交差点を対象としたが、信号ありの交差点にも適用できる。この場合には、交差点に進入する道路のすべてに探知機10および送受信機12を設置する。また、上述のL1、L2としては、例えば30m程度が好ましいと考えられる。さらに、それぞれの道路において、30m、60m20のなど複数の地点に探知機10、送受信機12を設ければ、さらに効果的な警報処理を行うことができる。

【0012】次に、図3に基づいて、探知機10の動作について説明する。まず、探知機10は、その内部のメモリに、通過車両についてのデータを記憶する。そして、探知機10の動作では、まず現在時刻からx秒以前の車両通過データがあるか否かを判定する(S11)。そして、x秒以前のデータがあった場合には、このデータを削除する(S12)。このような処理によって、探知機10の内部のメモリには、現在時刻よりx秒以内の30車両通過データが記憶されることになる。

【0013】次に、車両が通過したか否かを判定し(S13)、車両が通過した場合には、この車両についての速度及び通過時刻をメモリに記憶する(S14)。そして、メモリ内の全データ及び探知装置10の設置地点L1を送受信装置12へ向けて送信する(S15)。

【0014】探知機10は、この動作を周期T1で繰り返す。そこで、探知機10を通過した車両についてのデータがT1毎に送信される。ここで、メモリ内に記憶されているデータは、図4に示すように時刻についてのデータと車速Vaについてのデータであり、これがアドレスA1、A2、…に記憶される。そして、現在時刻が00:00:20であり、x=20(秒)とすると、時刻00:00:00のデータはS12において削除される。従って、この図4の例においては、アドレスA1に示す記憶されている時刻及び車速データが削除される。

【0015】次に、車両Bの演算処理装置24における動作について図5に基づいて説明する。送受信機12は、探知機10から送られてきたデータをそのまま車両Bに向けて送信する。そこで、車両Bは、送受信機1250

から送られてくるデータに基づき、車両Aの交差点進入時刻taを求める(S21)。この交差点進入時刻taは、

$$t_a = t_0 \text{ (A車の通過時刻)} + L1 / V_a$$

によって求めることができる。

【0016】次に、車両Aの通過車速Vaから、交差点における車両Aの出現確率を計算し、これと進入時刻taから車両Aの交差点進入時刻の確率分布を求める(S22)。すなわち、A車の車速を横軸に取り、交差点への出現確率密度pを縦軸に取れば、図6に示すように、A車の車速が大きいほど出現の確率は大きくなる。そして、通常の車両における最大減速度は、0.3G(Gは重力加速度)程度であるため、この減速度で減速しても、交差点への飛び出しを防止できないスピード以上において出現確率密度が1.0となる。そして、この確率密度が1.0以下に対応する車速においては、その後の加速または減速に応じて、交差点へ飛び出すか否かが決定される。

【0017】また、通常の場合、加速されるか減速されるかの確率は同等であり、図7に示すように、交差点進入時刻の確率分布は正規分布となると考えられる。すなわち、交差点進入時刻の確率密度f1(t)は、上述のようにして計算した車速を維持したまま交差点に進入する場合の時刻taが最も確率が大きくなり、その前後において確率密度が小さくなるものとなる。

【0018】なお、上述の進入時刻taの計算の際に、車両Aの加速度も考慮しても良い。さらに、交差点進入時において、減速する確率が大きいと考えられる場合には、上述した時刻確率分布をある程度ピークが減速側になるようにシフトするなどしても良い。特に、一旦停止道路においては、減速の確率が多くなると考えられるため、このような修正が効果的である。

【0019】そして、図6における確率密度pと、図7に示された確率密度f1(t)を乗算することにより、Vaの車速で交差点に進入しようとする車両Aの交差点進入時刻の確率分布fa(t)が、図8のように求められる。

【0020】次に、車両Bにおける車速、加速度から自車両の交差点進入時刻の確率分布を求める(S23)。

すなわち、車両Bの交差点進入時刻tbは、

$$t_b = t_0 \text{ (L2通過の時刻)} + \Delta t$$

であり、車速をVb、加速度をa、とした場合に、Δtは、

$$\Delta t = \{-V_b + \sqrt{(V_b^2 - 2a \cdot L_2)}\} / a,$$

(a≠0の場合)

$$\Delta t = L_2 / V_b \quad (a=0 \text{ の場合})$$

となる。

【0021】これは、車速Vb、加速度aの場合に、L2の距離を走行するのに要する時間Δtには、

$$L_2 = V_b \cdot \Delta t + (a \cdot \Delta t^2) / 2$$

5

という関係があるからである。このようにして、車両Bの交差点進入時刻確率分布 $f_b(t)$ が図9のようにして求められる。

【0022】そして、車両A、Bの交差点進入時刻確率分布から衝突確率を求める。この衝突確率は、図10に示すように、自車及び他の車両の交差点進入時刻の確率分布を重畳し、これらの確率分布の重なった部分の面積に基づいて確率を求める。すなわち、図9の例では、車両Bは1台であるが、図10では他の車両Aが3台あるものが示されている。そして、3台の車両Aについての確率分布が、それぞれ $f_a(t)$ 、 $f_a'(t)$ 及び $f_a''(t)$ として示されている。そして、1台の他の車両との確率分布が重ね合っている部分の面積を $S1$ とし、2台の他車との確率分布が重なっている場所の面積を $S2$ とする。そして、これらの面積に応じて衝突確率に応じた警報制御を行う(25)。

【0023】この25における警報制御について図11に示す。まず、 $S1+S2$ が所定の大面积の閾値 C により大きいのか否かを判定する(31)。そして、この面積 $S1+S2$ が C より大きい場合には、衝突確率がかなり大きいため、車速制御を行う。すなわち、ブレーキがオフで、スロットルがオンか否かを判定し(32)、YESであった場合には、加速をしている状態であるためスロットルをオフする(33)。一方、32においてブレーキがオンされているかスロットルがオフである場合には、車両は減速しているため、スロットル等の制御は行わず、警報処理を行う(35)。

【0024】そこで、次に $S1+S2$ が所定の小面積の閾値 $C1$ と上述の $C2$ の間にあるか否かを判定する(34)。そして、 $S1+S2$ の和が $C1$ 以上であった場合には、ある程度の衝突確率があるため、警報ブザーを発するなどの処理を行う(35)。一方、衝突確率がある程度以下($C1$ 以下)の場合には、警報等は行わず、 $C1$ 以上 $C2$ 以下の場合に警報を行い、 $C2$ 以上の場合にスロットルをオフすることができる。

【0025】このように、本実施例によれば、道路上に設置された探知機10及び送受信機12を利用して、これから交差点に進入しようとする車両が、同一交差点に進入してくる他の車両の走行状況を知ることができる。そして、他の車両の走行状況と自車の走行状況から、両者の交差点出現時刻の確率分布をそれぞれ計算し、この確率分布の重なり合う状態から衝突確率を算出することができる。そこで、衝突確率が大きい場合に車速制御などを行い、確率がある程度以上の場合に警報等の処理を行うことができる。そこで、衝突する可能性がほとんどないものについて無駄な警報を行ったりすることがな

6

く、効率的な衝突防止を図ることができる。

【0026】なお、上述の例においては、衝突確率についての演算を車両側で行ったが、送受信機12において衝突確率の計算を行い、これを車両に送信するようにしても良い。また、上述の実施例のように車両側で衝突確率の演算を行えば、送受信機12の前を通過した後においても、自車速、加速度を基に時々刻々の衝突確率を演算することができる。このようにすれば、より正確な警報制御を行うことができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、交差点に進入してくる複数の車両の走行状況に応じ、それぞれの車両の交差点進入時刻の確率分布を計算する。そして、この確率分布の比較から衝突の確率を求め、衝突回避のための警報などを行う。そこで、不要な警報などを防止し、効果的な衝突防止を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の装置における道路側の設備の設置状況を示す説明図である。

【図2】車両に搭載された装置のブロック図である。

【図3】探知機10の動作を示すフローチャートである。

【図4】探知機10内のメモリの状態を示す説明図である。

【図5】車両内の演算処理装置24の動作を説明するフローチャートである。

【図6】交差点への出現確率を示す特性図である。

【図7】速度によらない車両の交差点出現の時刻確率分布を示す特性図である。

【図8】車速を考慮した交差点進入時刻確率分布を示す特性図である。

【図9】交差点進入時刻の確率分布を示す特性図である。

【図10】交差点における衝突確率分布を示す説明図である。

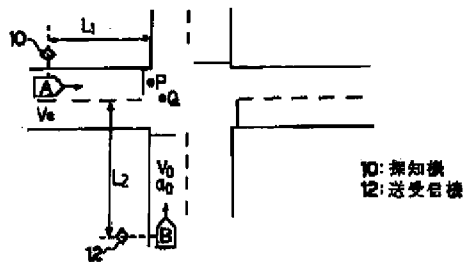
【図11】警報制御の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 10 探知機
- 12 送受信機
- 20 アンテナ
- 22 受信機
- 24 演算処理装置
- 30 警報制御装置

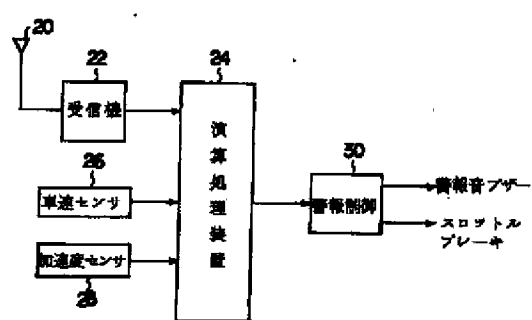
【図1】

道路側の設備の設備状況



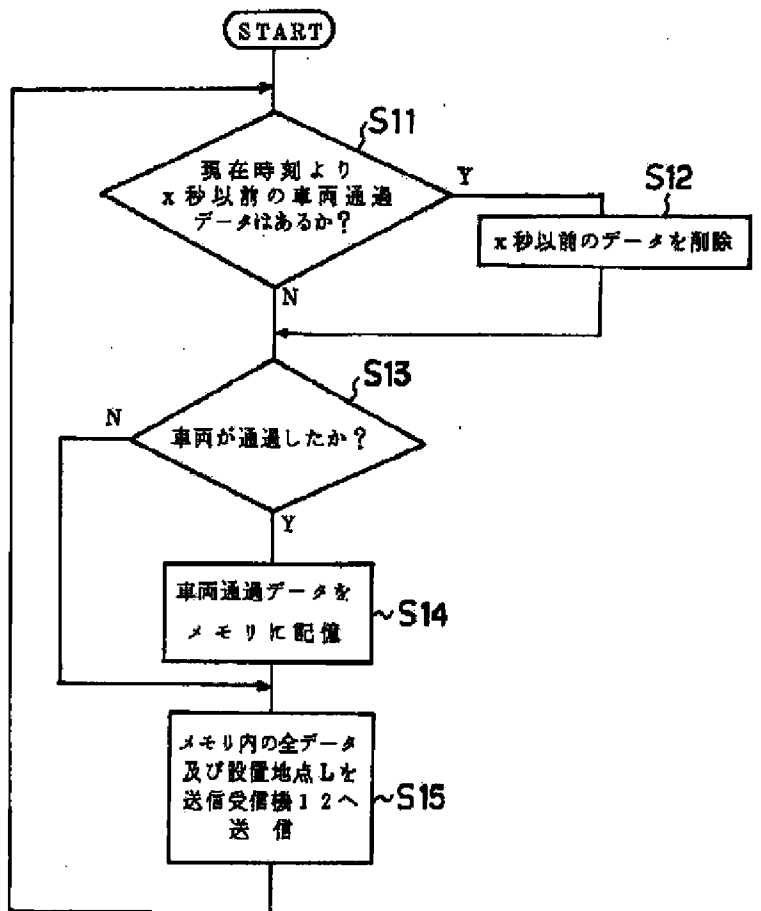
【図2】

車両に搭載された装置の構成



【図3】

探知機 10 の動作

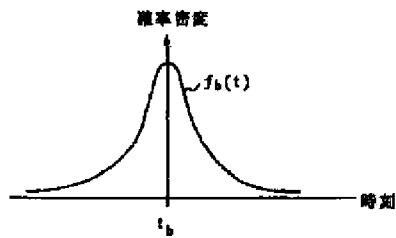


【図4】

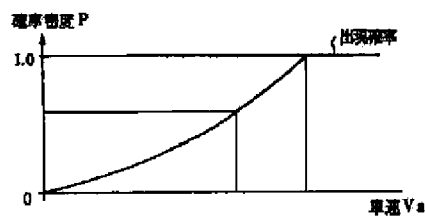
検知機10内のメモリの状態

アドレス	時刻	車速 V_a
A_4	00:00:15	50
A_3	00:00:10	20
A_2	00:00:01	60
A_1	00:00:00	41
⋮	⋮	⋮

【図9】

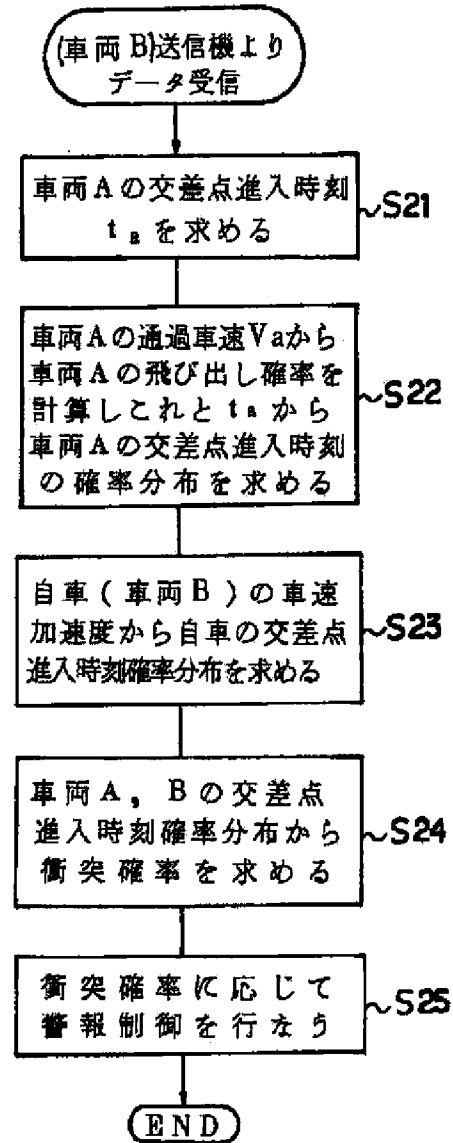


【図6】

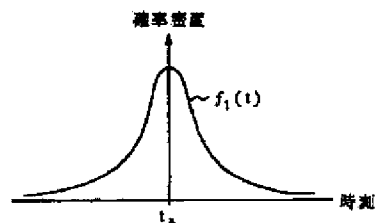


【図5】

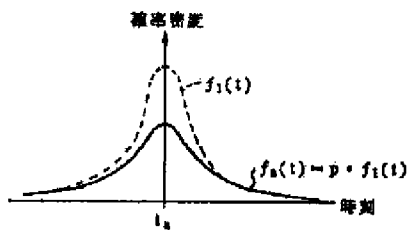
演算処理装置24の動作



【図7】

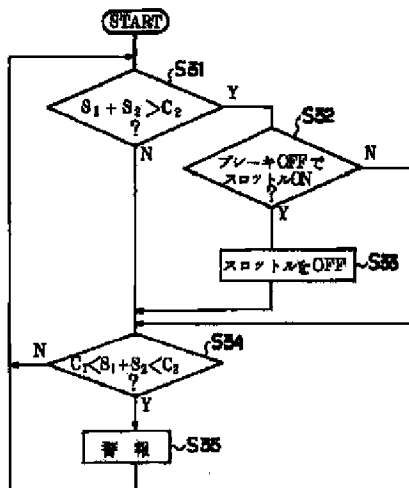


【図8】



【図11】

警報制御の動作



【図10】

